

PCT/EP200 4 / 0 1 2 5 7 7

16.12.2004



REC'D 11 JAN 2005

WIPO

PCT

# Ministero delle Attività Produttive

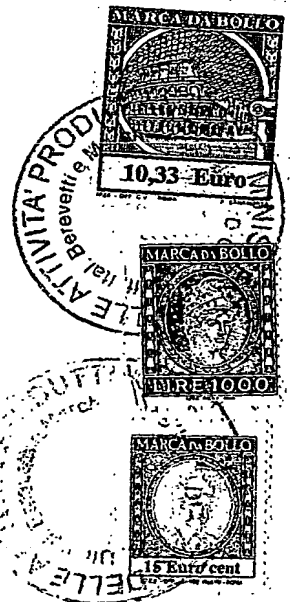
*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*

*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*

*Ufficio G2*

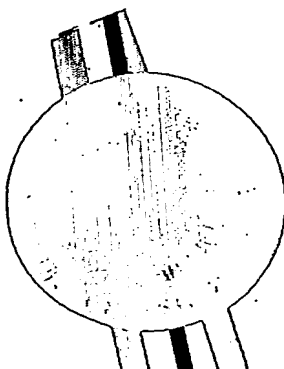
**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:  
INVENZIONE INDUSTRIALE N. MI 2003 A 002148.**

Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.



ROMA li... 18 NOV. 2004

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



IL FUNZIONARIO  
*Paola Giuliano*  
D.ssa Paola Giuliano

BEST AVAILABLE COPY

## AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

16.12.2004

MODULO A



## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione **NUOVO PIGNONE HOLDING S.P.A.**Residenza **FIRENZE**

2) Denominazione

Residenza

codice **00995360480**

codice

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome **COLETTI Raimondo e altri**

denominazione studio di appartenenza

**ING. BARZANO & ZANARDO MILANO S.p.A.**

cod. fiscale

via **BORGONUOVO**n. **10**città **MILANO**cap **20121**(prov) **MI**

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via

n.

città

cap

(prov)

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci)

gruppo/sottogruppo

**COMPRESSORE CENTRIFUGO MULTISTADIO**

## ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

## E. INVENTORI DESIGNATI

SI ☐ NO ☐

cognome nome

X

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

1) **SARRI FRANCO**

cognome nome

2)

3)

4)

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

1)

2)

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) **1** ☐ PROV n. pag. **15**Doc. 2) **1** ☐ PROV n. tav. **104**Doc. 3) **0** ☐ RISDoc. 4) **0** ☐ RISDoc. 5) ☐ RISDoc. 6) ☐ RISDoc. 7) ☐

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ....

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....

designazione inventore .....

documenti di priorità con traduzione in italiano .....

autorizzazione o atto di cessione .....

nominativo completo del richiedente .....

8) attestati di versamento, totale Euro

**CENTOTTANTOTTO/51**COMPILATO IL **07/11/2003**

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

**I MANDATARI (firma per sé e per gli altri)**

obbligatorio

CONTINUA SI/NO **NO**DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO **SI**CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI **MILANO****MILANO**

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA **MI2003A 002148**

Reg. A

codice **115**L'anno **DUEMILATRE**il giorno **SETTE**del mese di **NOVEMBRE**Il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, composta di n. **100** fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

IL RAPPRESENTANTE INFORMATO DEL CONTENUTO DELLA

CIRCOLARE N.423 DEL 01.03.2001

LETTERA D'INCARICO. AL DEPOSITO CON RISERVA DI

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

NUMERO DOMANDA

MI 2003 A 002148

REG. A

DATA DI DEPOSITO

07/11/2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

11/11/1111

## D. TITOLO

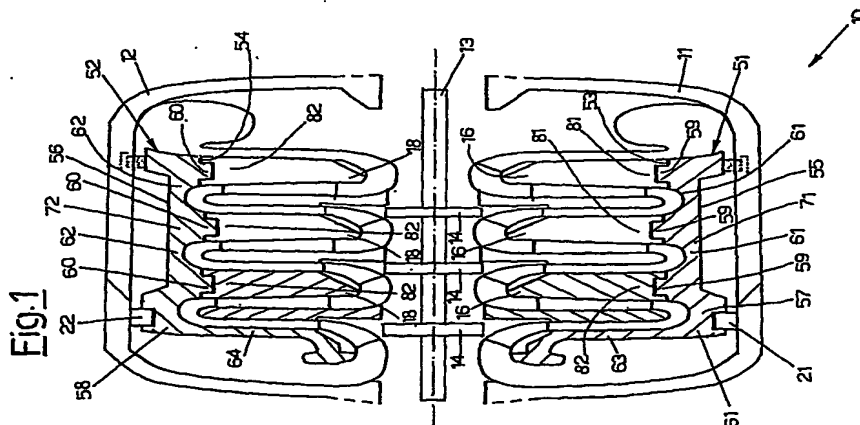
"Compressore centrifugo multistadio".

## L. RIASSUNTO

Compressore centrifugo multistadio comprendente almeno uno stadio 10 a sua volta comprendente una semi cassa inferiore 11, una semi cassa superiore 12, una pluralità di semi diaframmi inferiori 16, un albero 13 dotato di una pluralità di giranti 14, una pluralità di semi diaframmi superiori 18, un semi diaframma di aspirazione inferiore 51, un semi diaframma di aspirazione superiore 52, il semi diaframma di aspirazione inferiore 51 e il semi diaframma di aspirazione superiore 52 comprendono rispettivamente una porzione 71 e una porzione 72 atte ad accoppiarsi con i semi diaframmi superiori 18 per formare rispettivamente una prima pila 41 di semi diaframmi inferiori 16 e una seconda pila di semi diaframmi superiori 18.



## M. DISEGNO



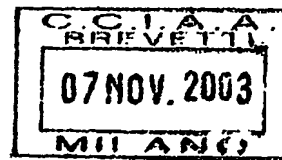
MI 2003A002148

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale

a nome: NUOVO PIGNONE HOLDING S.p.A.

di nazionalità: italiana

con sede in: FIRENZE FI



-----  
La presente invenzione si riferisce ad un compressore centrifugo multistadio con cassa apribile orizzontalmente.

Gli elementi fondamentali costituenti un compressore centrifugo multistadio sono un albero con una pluralità di giranti, ruotante attorno all'asse della macchina, ed una serie di diffusori e/o diaframmi con canali di ritorno tra i vari stadi, solidali ad una cassa che racchiude detto compressore.

Ciascuna girante è costituita da una serie di dischi con palettature; tutte le giranti sono montate su uno stesso albero.

Ad ogni disco della girante fa seguito un diffusore.

Ad ogni diffusore è associato un canale di ritorno palettato, che porta il fluido alla girante successiva.

L'insieme di ciascuna girante con i relativi diffusori e canali di ritorno, costituisce uno

stadio, separato da quelli adiacenti da diaframmi anulari e sistemi di tenuta a labirinto per evitare ricicli tra uno stadio e l'altro.

Nei compressori centrifughi sono presenti diaframmi formati da due semi diaframmi.

Durante il funzionamento del compressore centrifugo multistadio i diaframmi sono sottoposti una forza assiale determinata dalle differenze di pressione create con la compressione del fluido.

Per bilanciare tale forza risulta quindi necessario fissare detti semi diaframmi allo statore del compressore centrifugo multistadio.

Nei compressori centrifughi con cassa apribile in due metà, per ogni singolo diaframma è quindi previsto un anello di supporto solidale alla cassa e diviso anch'esso in un semi anello superiore e in un semi anello inferiore.

Ciascun semi anello inferiore è saldato alla cassa inferiore, e corrispondentemente ciascun semi anello superiore è saldato alla cassa superiore.

Ciascun semi diaframma superiore è fissato al corrispondente semi anello superiore, mentre ciascun semi diaframma inferiore è fissato al corrispondente semi anello inferiore.

Questo perché i semi diaframmi subiscono delle

sollecitazioni assiali durante il funzionamento del compressore e, senza gli anelli di supporto, tenderebbero a muoversi, comportando oltretutto problemi di tenuta tra i vari stadi.

Il montaggio dei semi diaframmi nelle casse è molto difficoltoso perché è necessario centrare tutti i semi diaframmi con i rispettivi semi anelli e centrare inoltre i semi diaframmi inferiori con i rispettivi semi diaframmi superiori.

Allo stesso tempo è molto importante mantenere la tenuta tra i vari stadi del compressore centrifugo.

Per questi motivi vengono sempre fissati preventivamente i semi diaframmi ai rispettivi semi anelli.

Nell'assemblaggio del compressore centrifugo multistadio vengono quindi prima inseriti nella cassa inferiore tutti semi diaframmi inferiori e poi l'albero con le giranti.

Analogamente vengono inseriti e fissati i semi diaframmi superiori nella cassa superiore.

La cassa superiore per essere montata sulla cassa inferiore deve essere sollevata, mediante un carro ponte, ribaltata mediante una rotazione di 180° e posizionata correttamente sulla metà inferiore

avendo cura di centrare perfettamente tutti i semi diaframmi inferiori.

Compressori centrifughi multistadio con portate/pressioni elevate possono avere un peso notevole, fino a 350 tonnellate, per cui la cassa superiore con i semi diaframmi superiori ancorati può pesare anche 150-200 tonnellate.

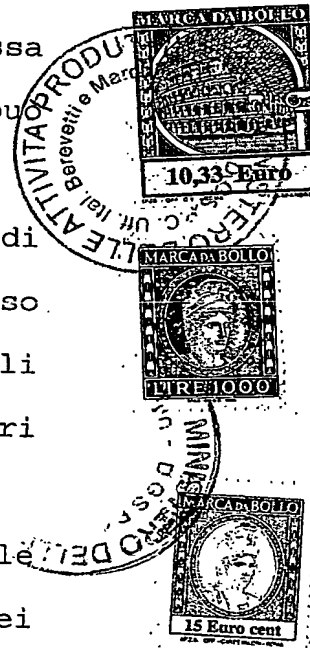
Uno svantaggio è che sono necessari sistemi di sollevamento costosi, capaci di sollevare il peso totale della cassa superiore che reca i semi anelli superiori saldati e i semi diaframmi superiori fissati rispettivamente ai semi anelli superiori.

Un altro svantaggio è che non è possibile effettuare controlli sul posizionamento dei componenti all'interno della cassa.

Inoltre riguardo alla manutenzione, un'operazione abbastanza comune, come quella della sostituzione del sistema di tenuta a labirinto, comporta il ribaltamento della cassa superiore.

Ulteriore svantaggio è che per macchine particolarmente grandi e pesanti il ribaltamento della cassa superiore necessita di costosi e complessi equipaggiamenti.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un compressore centrifugo multistadio che



sia semplice e con ridotti costi e tempi di produzione.

Altro scopo è quello di realizzare un compressore centrifugo multistadio avente ridotti costi e tempi di assemblaggio.

Ancora un altro scopo è quello di poter avere un compressore centrifugo multistadio che consenta una maggior livello di sicurezza durante le operazioni di manutenzione.

Ancora un altro scopo è quello di poter avere un compressore centrifugo multistadio che consenta di ridurre la dimensione del carro ponte necessario per l'assemblaggio del compressore centrifugo multistadio stesso.

Ancora un altro scopo è quello di poter avere un compressore centrifugo multistadio che possa passare dalla configurazione con cassa apribile orizzontalmente alla configurazione con cassa apribile verticalmente e vice versa.

Ulteriore scopo è quello di poter avere un compressore centrifugo multistadio che consenta tempi e costi di manutenzione ridotti.

Questi scopi secondo la presente invenzione vengono raggiunti realizzando un compressore centrifugo multistadio come esposto nella



rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche dell'invenzione sono evidenziate dalle rivendicazioni successive.

Le caratteristiche ed i vantaggi di un compressore centrifugo multistadio secondo la presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione seguente, esemplificativa e non limitativa, riferita ai disegni schematici allegati nei quali:

la figura 1 è una vista schematica in alzata laterale parzialmente sezionata di una fase di un compressore centrifugo multistadio secondo la presente invenzione;

Con riferimento alle figure, viene mostrato un compressore centrifugo multistadio, comprendente almeno una fase 10, ciascuno dei quali comprendente una semi cassa inferiore 11, una semi cassa superiore 12, un albero 13 dotato di una pluralità di giranti 14, una pluralità di semi diaframmi inferiori 16, una pluralità di semi diaframmi superiori 18, un semi diaframma di aspirazione inferiore 51 e un semi diaframma di aspirazione superiore 52.

Detto almeno una fase 10 comprende inoltre preferibilmente, un semi anello inferiore 21 e un semi anello superiore 22 fissati rispettivamente alla

semi cassa inferiore 11 e alla semi cassa superiore 12.

In detto almeno uno stadio 10 i semi diaframmi inferiori 16 e il semi diaframma di aspirazione inferiore 51 sono impaccati e rigidamente vincolati fra di loro in modo da formare una prima pila 41 di semi diaframmi inferiori.

Corrispondentemente, in detto almeno uno stadio 10, i semi diaframmi superiori 18 e il semi diaframma di aspirazione superiore 52 sono impaccati e rigidamente vincolati fra di loro in modo da formare una seconda pila 42 di semi diaframmi superiori.

Secondo una forma preferita di realizzazione detto semi diaframma di aspirazione inferiore 51 comprende una porzione 71 atta ad accoppiarsi e a vincolare i semi diaframmi inferiori 16 presenti nello stadio 10 ad esso relativo, in modo da formare la prima pila 41 di semi diaframmi inferiori 16.

La porzione 71 del semi diaframma di aspirazione inferiore 51 presenta una forma sostanzialmente semi cilindrica dotata di una superficie interna 53 sagomata e di una superficie esterna cilindrica 55.

Su detta superficie esterna cilindrica 55 è ricavata, in prossimità ad un prima estremità del semi diaframma di aspirazione inferiore 51, una

scanalatura radiale 57 atta ad accoppiarsi con il semi anello inferiore 21 per bilanciare le spinte assiali ricevute dai semi diaframmi inferiori 16 durante il funzionamento del compressore centrifugo multistadio.

Il semi diaframma di aspirazione inferiore 51 comprende una pluralità di sedi interne 59 ciascuna delle quali è atta ad accoppiarsi rispettivamente con un semi diaframma inferiore 16.

Il semi diaframma di aspirazione inferiore 51 comprende inoltre una pluralità di scanalature radiali sagomate 61 che fungono da canali di ritorno per il compressore centrifugo multistadio.

Dette sedi anulari 59 a diametro minimo sono ricavate sulla superficie interna 53 e sono distanziate l'una dall'altra dalle scanalature radiali sagomate 61.

Il semi diaframma di aspirazione inferiore 51 comprende una porzione di base sagomata 63 ed aperta al centro per l'alloggiamento dell'albero 13, posta alla prima estremità del semi diaframma di aspirazione inferiore 51.

Corrispondentemente il semi diaframma di aspirazione superiore 52, è identico al rispettivo semi diaframma di aspirazione inferiore 51, e



comprende una porzione 72 atta ad accoppiarsi e a vincolare i semi diaframmi superiori 18 presenti nello stadio 10 ad esso relativo, in modo da formare la seconda pila 41 di semi diaframmi superiori 16.

Analogamente a quanto precedentemente descritto il semi diaframma di aspirazione superiore 52 comprende quindi le stesse superfici e porzioni, con le stesse funzioni, le quali sono indicate rispettivamente con un numero superiore di una unità rispetto a quelle del semi diaframma di aspirazione inferiore 51.

Preferibilmente ciascun semi diaframma inferiore 16 comprende una porzione 81 atta ad accoppiarsi rispettivamente con una sede interna 59 del semi diaframma di aspirazione inferiore 51 ad esso relativo e analogamente ciascun semi diaframma superiore 18 comprende una porzione 82 atta ad accoppiarsi rispettivamente con una sede interna 59 del semi diaframma di aspirazione superiore 52 ad esso relativo.

Il compressore centrifugo multistadio vantaggiosamente può essere facilmente adattato alla configurazione con apertura orizzontale o verticale della cassa.

Vantaggiosamente è possibile realizzare la

pluralità di alloggiamenti interni inferiori 17 e superiori 19, mediante tecniche di fusione o pressofusione, con una buona probabilità di riutilizzo delle forme per la realizzazione degli stessi.

Vantaggiosamente vengono standardizzate le forme dei semi diaframmi inferiori 16 e superiori 18 che possono quindi essere realizzati partendo da getti fusi o pressofusi oppure da semilavorati più facilmente reperibili, in quanto sono necessari spessori minori.

Inoltre, le successive lavorazioni per asportazioni di truciolo risultano altresì molto più semplici ed economiche sia in termini di costo che di tempo necessario per effettuare le lavorazioni stesse.

Si è così visto che il compressore centrifugo multistadio secondo la presente invenzione realizza gli scopi in precedenza evidenziati.

Il compressore centrifugo multistadio della presente invenzione così concepito è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nel medesimo concetto inventivo.

Inoltre, in pratica i materiali utilizzati, nonché le loro dimensioni ed i componenti, potranno

essere qualsiasi a seconda delle esigenze tecniche.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

### RIVENDICAZIONI

1. Compressore centrifugo multistadio comprendente almeno uno stadio 10 a sua volta comprendente una semi cassa inferiore 11, una semi cassa superiore 12, una pluralità di semi diaframmi inferiori 16, un albero 13 dotato di una pluralità di giranti 14, una pluralità di semi diaframmi superiori 18, un semi diaframma di aspirazione inferiore 51, un semi diaframma di aspirazione superiore 52 caratterizzato dal fatto che il semi diaframma di aspirazione inferiore 51 e il semi diaframma di aspirazione superiore 52 comprendono rispettivamente una porzione 71 e una porzione 72 atte ad accoppiarsi con i semi diaframmi superiori 18 per formare rispettivamente una prima pila 41 di semi diaframmi inferiori 16 e una seconda pila di semi diaframmi superiori 18.

2. Compressore centrifugo multistadio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta porzione cilindrica sagomata 71 comprende una pluralità di sedi anulari 59 atte ad accoppiarsi con i semi diaframmi inferiori 16 e dal fatto che detta porzione cilindrica sagomata 72 comprende una pluralità di sedi anulari 60 per bilanciare le forze assiali ricevute durante il funzionamento del compressore centrifugo multistadio.



3. Compressore centrifugo multistadio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascun semi diaframma inferiore 16 comprende una porzione 81 atta ad accoppiarsi rispettivamente con una sede interna 59 del semi diaframma di aspirazione inferiore 51 ad esso relativo e dal fatto che ciascun semi diaframma superiore 18 comprende una porzione 82 atta ad accoppiarsi rispettivamente con una sede interna 60 del semi diaframma di aspirazione superiore 52 ad esso relativo.

4. Compressore centrifugo multistadio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il semi diaframma di aspirazione inferiore 51 comprende una pluralità di scanalature radiali sagomate 61 e dal fatto che corrispondentemente il semi diaframma di aspirazione superiore 52 comprende una pluralità di scanalature radiali sagomate 62.

5. Compressore centrifugo multistadio secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il semi diaframma di aspirazione inferiore 51 comprende una porzione di base sagomata 63 ed aperta al centro e corrispondentemente il semi diaframma di aspirazione superiore 52 comprende una porzione di base sagomata 64 ed aperta al centro.

6. Compressore centrifugo multistadio secondo la



rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il  
semi diaframma di aspirazione inferiore 51 e il semi  
diaframma di aspirazione superiore 52 comprendono  
rispettivamente dei piedi di supporto per adattare il  
compressore centrifugo multistadio alla  
configurazione con apertura orizzontale della cassa.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

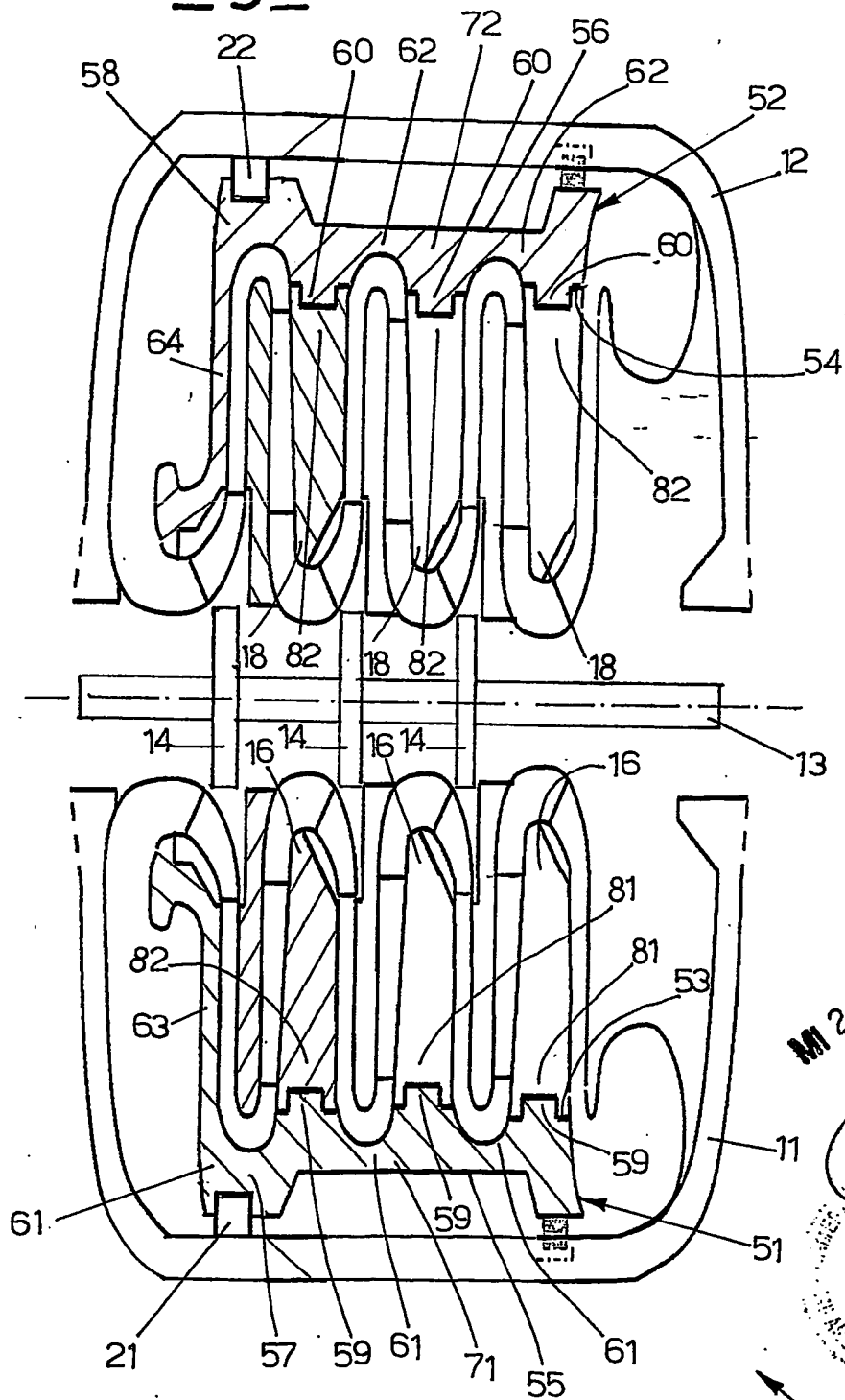
PRV/

I MANDATARI  
(firma)

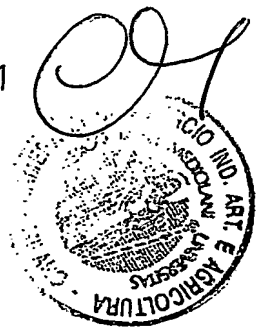
(per sè e per gli altri)



**Fig.1**



MI 200340021481



IL MANDATARIO

(firma)

(per sè e per gli altri)

*[Handwritten signature]*

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**